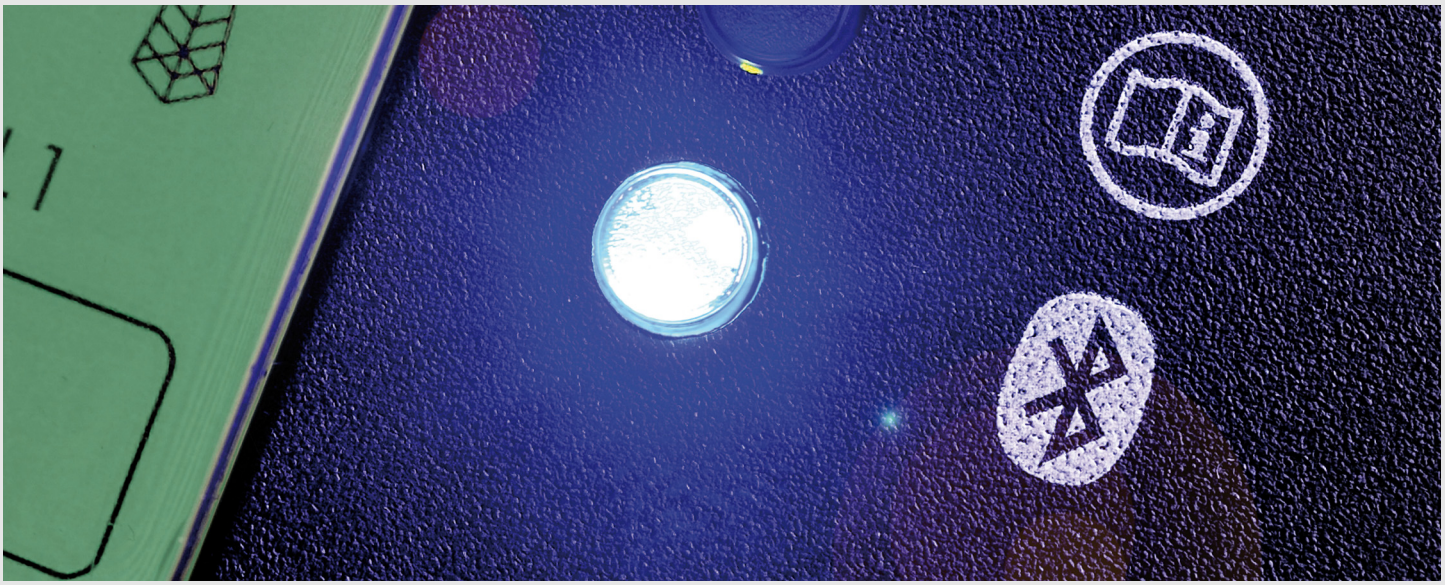
# SMA *Bluetooth*

SMA *Bluetooth*® Wireless Technology na prática



## Conteúdo

Este documento resume as características principais da SMA *Bluetooth* Wireless Technology e fornece respostas a questões práticas.

### Outros documentos relativos ao SMA *Bluetooth*

A descrição técnica "SMA *Bluetooth* Wireless Technology" encontra-se disponível em www.SMA.de/en.com na área de downloads de produtos *Bluetooth*.

# 1 Comparação entre RS485 e *Bluetooth*

A SMA Solar Technology AG oferece sistemas de comunicação com e sem fios para sistemas fotovoltaicos. O tipo de comunicação adequado ao seu sistema fotovoltaico depende das suas preferências, da dimensão do sistema fotovoltaico e da distância entre os aparelhos.

A seguinte tabela apresenta-lhe uma breve perspectiva geral das diferenças entre um sistema de comunicação com fios (RS485) e um sistema de comunicação sem fios (*Bluetooth*) da SMA Solar Technology AG.

| | **Com fios: RS485** | **Sem fios: *Bluetooth*** |
|---|---|---|
| **Aplicabilidade típica** | Sistemas fotovoltaicos médios e grandes | Especialmente sistemas fotovoltaicos pequenos e médios |
| **Vantagens** | Elevada velocidade e fiabilidade | Poupar custos e recursos |
| **Quantidade de dispositivos ligados em rede (monitorização do sistema e inversores)** | Até 50 por barramento RS485 | Até 50 por rede *Bluetooth* (inversores e SMA *Bluetooth* Repeater) |
| **Quantidade de aparelhos de consulta de dados**<br>(p. ex., Sunny Beam, Sunny WebBox) | 1 aparelho por barramento RS485 | Até 4 aparelhos por rede *Bluetooth* (consoante a quantidade de dispositivos ligados em rede) |
| **Alcance** | 1 200 m por barramento RS485 | Até 100 metros em campo aberto entre cada aparelho |
| **Possibilidade de gestão da injecção e segurança da rede** | Power Reducer Box da SMA Solar Technology AG | Power Reducer Box da SMA Solar Technology AG |

# 2 SMA *Bluetooth*

## 2.1 Alcance

O SMA *Bluetooth* tem um alcance de até 100 metros, com contacto visual directo. O SMA *Bluetooth* Piggy-Back, com o qual pode instalar o sistema *Bluetooth* em inversores da SMA, possui um alcance sem fios de até 50 metros em campo aberto, com contacto visual directo, devido à caixa do inversor.

O alcance depende de diversos factores que, até certo ponto, é possível influenciar. Os seguintes factores podem influenciar o alcance:

- Obstáculos que diminuem o alcance

  Como os aparelhos nem sempre se encontram ao alcance visual uns dos outros, as ondas radioeléctricas têm de passar, p. ex., através de tectos, paredes e portas. Estes obstáculos provocam um enfraquecimento (abafamento) maior ou menor das ondas radioeléctricas. O nível de enfraquecimento das ondas radioeléctricas devido a um obstáculo depende da sua espessura e do seu material.

- Condições variáveis

  As condições variáveis são alterações que podem surgir durante o funcionamento da rede *Bluetooth*, p. ex., devido a veículos estacionados ou portões fechados temporariamente.

- Reflexões

  Ondas radioeléctricas que incidem sobre obstáculos e são desviadas para outra direcção são denominadas reflexões. Estas reflexões levam a que os sinais radioeléctricos cheguem ao receptor por vários percursos ou que nem sequer lá cheguem. Consoante as condições locais, as reflexões também podem contribuir para melhorar ou piorar a qualidade da recepção, não podendo ser meramente consideradas como fonte de enfraquecimento.

- Potência de emissão

  A potência de emissão do dispositivo *Bluetooth* com a menor potência de emissão limita a distância possível entre dois dispositivos ligados por *Bluetooth*. Se, p. ex., um dispositivo tiver um alcance de 100 m e o outro tiver um alcance de 10 m, a distância entre estes aparelhos não pode ser superior a 10 m.

- Sensibilidade do receptor

  A sensibilidade do receptor é uma medida que indica a intensidade mínima que as ondas radioeléctricas devem ter quando chegam ao receptor para que a recepção possa ocorrer sem falhas. Quanto mais sensível um aparelho for, mais fracas podem ser as ondas radioeléctricas que o aparelho pode receber sem falhas. A sensibilidade depende do hardware e do software de um aparelho.

A tabela que se segue mostra a potência de emissão de aparelhos SMA com *Bluetooth* em campo aberto e com contacto visual directo. A potência representada aplica-se não só ao envio como também à recepção de ondas radioeléctricas *Bluetooth*.

A tabela deve servir para orientação no planeamento do seu sistema fotovoltaico. Na tabela apenas são apresentados aparelhos cuja potência de emissão foi testada pela SMA Solar Technology AG. Não foi testada a potência de emissão de aparelhos não mencionados na tabela. No caso de aparelhos não testados cuja caixa corresponda à caixa de um dos aparelhos apresentados, pode-se partir do princípio de que a potência de emissão é equiparável.

No caso de aparelhos não testados com o SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus, pode-se partir do princípio de que a potência de emissão é equiparável ou superior à do SMC 6000TL com SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus.

No planeamento do seu sistema fotovoltaico considere o seguinte:

- O alcance depende de diversos factores de influência (consulte a pág. 3).
- Para determinar a distância máxima entre dois dispositivos *Bluetooth*, tem de considerar a potência de emissão de ambos os dispositivos *Bluetooth*. A potência de emissão do dispositivo *Bluetooth* com a menor potência de emissão é aqui decisiva.
- A potência de emissão pode manifestar-se de forma diferente, dependendo do lado da caixa em que se encontra o dispositivo *Bluetooth*. Por essa razão, ao montar um dispositivo *Bluetooth*, tenha em consideração o seu alinhamento relativamente aos outros dispositivos *Bluetooth*.

**Legenda:**

⊕⊕⊕ = potência de emissão ideal

⊕⊕⊕ = potência de emissão boa

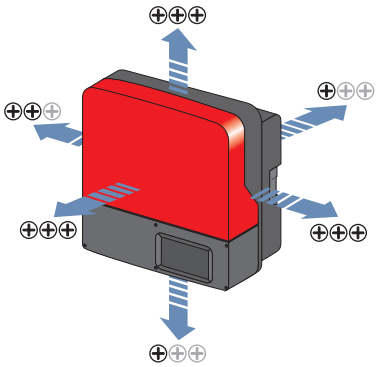
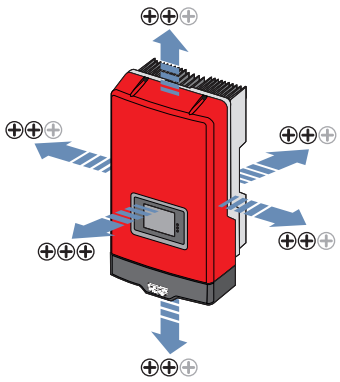
⊕⊕⊕ = potência de emissão mediana

⊕⊕⊕ = potência de emissão fraca

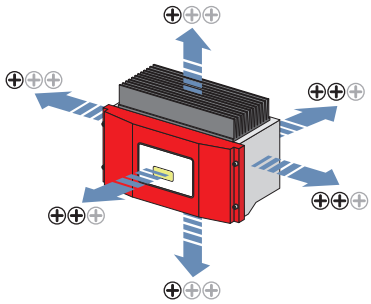
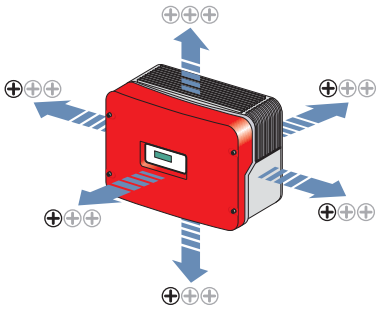
**Aparelhos com potência de emissão "mediana" e "fraca"**

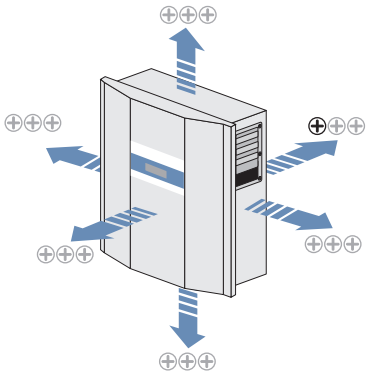
No caso de aparelhos cuja potência de emissão seja predominantemente "mediana" ou "fraca", a SMA Solar Technology AG recomenda a utilização de um SMA *Bluetooth* Repeater, de um SMA *Bluetooth* Repeater Outdoor ou do SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus.

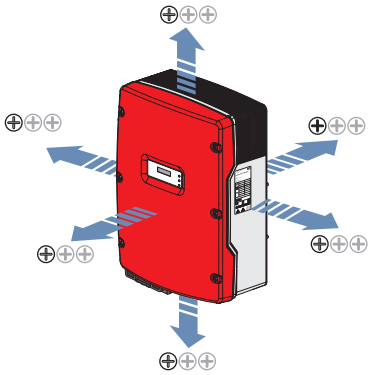
## Inversores com *Bluetooth* integrado

| **Aparelhos testados**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central) | **Potência de emissão, em função do lado da caixa** | **Aparelhos não testados com potência de emissão equiparável**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central,<br>WB = Windy Boy) |
|---|---|---|
| • SB 5000TL-20 |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>– SB 3000TL-20, SB 4000TL-20<br>**Inversores de energia eólica:**<br>– WB 3600TL-20,<br>WB 5000TL-20 |
| • SB 3000HF-30 |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>– SB 2000HF-30,<br>SB 2500HF-30 |

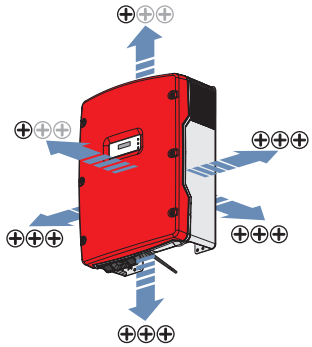
## Inversores com SMA *Bluetooth* Piggy-Back

| **Aparelhos testados** (SB = Sunny Boy, SMC = Sunny Mini Central) | **Potência de emissão, em função do lado da caixa** | **Aparelhos não testados com potência de emissão equiparável** (SB = Sunny Boy, SMC = Sunny Mini Central, WB = Windy Boy) |
|---|---|---|
| • SB 1700 com SMA *Bluetooth* Piggy-Back |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– SB 1100, SB 1100E, SB 1100LV, SB 1100-IT, SB 1200, SB 1200-IT, SB 1600TL-10, SB 1700, SB 1700E, SB 1700-IT, SB 2100TL, SB 2500, SB 2500-IT, SB 2500-KR, SB 2800i, SB 3000, SB 3000-IT, SB 3000-KR<br>**Inversores de energia eólica:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– WB 1100, WB 1100-IT, WB 1100E, WB 1100LV, WB 1100LV-T, WB 1200, WB 1200-IT, WB 1700, WB 1700E, WB 1700-IT, WB 2500, WB 2500-IT, WB 2800i, WB 3000, WB 3000-IT |
| • SB 3800 com SMA *Bluetooth* Piggy-Back |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– SB 3300, SB 3300-IT, SB 3800, SB 3800-IT<br>**Inversores de energia eólica:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– WB 3300, WB 3300-IT, WB 3800, WB 3800-IT |

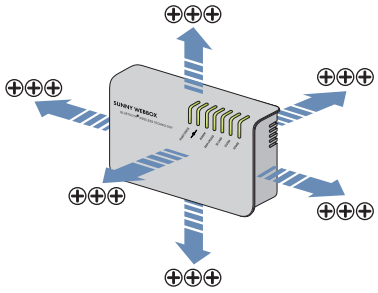
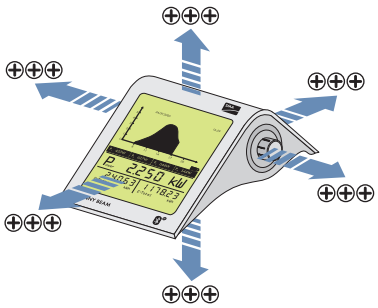
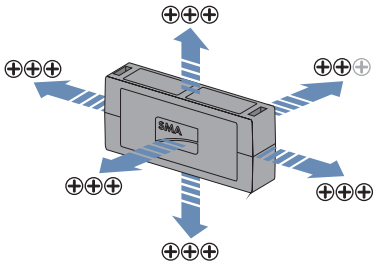
| **Aparelhos testados**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central) | **Potência de emissão, em função do lado da caixa** | **Aparelhos não testados com potência de emissão equiparável**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central,<br>WB = Windy Boy) |
|---|---|---|
| • SMC 5000 com SMA *Bluetooth* Piggy-Back |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– SB 4200TL HC,<br>SB 4200TL HC-IT,<br>SB 5000TL HC,<br>SB 5000TL HC-IT |

| **Aparelhos testados**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central) | **Potência de emissão, em função do lado da caixa** | **Aparelhos não testados com potência de emissão equiparável**<br>(SB = Sunny Boy,<br>SMC = Sunny Mini Central,<br>WB = Windy Boy) |
|---|---|---|
| • SMC 11000TL com SMA *Bluetooth* Piggy-Back |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– SMC 4600A, SMC 5000, SMC 5000A, SMC 5000A-IT, SMC 6000, SMC 6000A, SMC 6000A-IT, SMC 6000A-KR, SMC 7000HV, SMC 7000HV-IT, SMC 7000HV-11, SMC 7000HV-11/IT, SMC 6000TL, SMC 6000TL-IT, SMC 7000TL, SMC 7000TL-IT, SMC 8000TL, SMC 8000TL-IT, SMC 8000TL-KR, SMC 9000TL-10, SMC 9000TL-10/IT, SMC 10000TL-10, SMC 10000TL-10/IT, SMC 11000TL-10, SMC 11000TL-10/IT, SMC 9000TLRP-10, SMC 10000TLRP-10, SMC 11000TLRP-10<br>**Inversores de energia eólica:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back:<br>– WB 5000A, WB 5000A-IT, WB 6000A, WB 6000A-IT |

## Inversores com SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus

| **Aparelhos testados** (SB = Sunny Boy, SMC = Sunny Mini Central) | **Potência de emissão, em função do lado da caixa** | **Aparelhos não testados com potência de emissão equiparável** (SB = Sunny Boy, SMC = Sunny Mini Central, WB = Windy Boy) |
|---|---|---|
| • SMC 6000TL com SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus |  | **Inversores fotovoltaicos:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus:<br>– SMC 4600A, SMC 5000, SMC 5000A, SMC 5000A-IT, SMC 6000, SMC 6000A, SMC 6000A-IT, SMC 6000A-KR, SMC 7000HV, SMC 7000HV-IT, SMC 7000HV-11, SMC 7000HV-11/IT, SMC 6000TL, SMC 6000TL-IT, SMC 7000TL, SMC 7000TL-IT, SMC 8000TL, SMC 8000TL-IT, SMC 8000TL-KR, SMC 9000TL-10, SMC 9000TL-10/IT, SMC 10000TL-10, SMC 10000TL-10/IT, SMC 11000TL-10, SMC 11000TL-10/IT, SMC 9000TLRP-10, SMC 10000TLRP-10, SMC 11000TLRP-10<br>**Inversores de energia eólica:**<br>• Com SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus:<br>– WB 5000A, WB 5000A-IT, WB 6000A, WB 6000A-IT |

## Aparelhos de comunicação

| Aparelho testado | Potência de emissão, em função do lado da caixa |
|---|---|
| • Sunny WebBox com *Bluetooth* |  |
| • Sunny Beam com *Bluetooth* |  |
| • SMA *Bluetooth* Repeater |  |

## 2.2 Número de dispositivos na rede

Na rede *Bluetooth* da SMA podem participar até 50 aparelhos com o mesmo NetID*. Estes aparelhos incluem inversores e SMA *Bluetooth* Repeaters. Se pretender ligar em rede mais de 50 aparelhos, tem de dividir o seu sistema fotovoltaico em várias redes *Bluetooth*, atribuindo-lhes diferentes NetIDs. Se, p. ex., o seu sistema fotovoltaico com *Bluetooth* for composto por 90 aparelhos, pode atribuir, p. ex., o NetID 3 a 45 aparelhos e o NetID 4 aos restantes 45 aparelhos. Nestes casos, divida o sistema fotovoltaico em redes *Bluetooth* com o mesmo número de aparelhos, tanto quanto possível (por exemplo, não divida um sistema fotovoltaico de 90 aparelhos em redes de 60 e 30 aparelhos, mas sim em duas redes de 45 aparelhos cada). Quanto menor for a quantidade de aparelhos atribuídos a um NetID, mais rápida é a estruturação da rede e a transmissão de dados.

*Se o Sunny Explorer for utilizado, a quantidade de dispositivos na rede depende do número de masters, ver secção "Sunny Explorer e quantidade de slaves" (página 12).

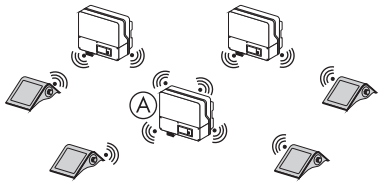
## 2.3 Master e slaves

Master e slaves são termos da tecnologia de redes. Numa rede, um master é um aparelho que solicita a outros aparelhos (slaves), p. ex., a recepção ou o envio de dados. Numa rede *Bluetooth* da SMA Solar Technology AG são master e slaves os seguintes produtos:

| Função | Produtos | Características |
|---|---|---|
| Master | • Produtos de comunicação, p. ex.:<br>– Sunny WebBox com *Bluetooth**<br>– Sunny Beam com *Bluetooth*<br>– Sunny Explorer (software para o computador) | • Inicia a estruturação da rede *Bluetooth*<br>• Solicita dados<br>• Envia dados para os slaves |
| Slave | • Inversores<br>• SMA *Bluetooth* Repeater | • Concretiza os pedidos e as especificações do master |

*A Sunny WebBox com *Bluetooth* não só é master como também é slave (ver secção "Particularidade da Sunny WebBox com Bluetooth" (página 12)).

## 2.4 Número de masters na rede *Bluetooth*




Na rede *Bluetooth* podem participar simultaneamente, no máximo, 4 masters, sendo que o número de masters depende do número de slaves. O slave, através do qual o master está ligado directamente à rede *Bluetooth* e que acciona a estruturação de toda a rede *Bluetooth*, é o nó raiz (A). Podem ser ligados 2 masters a este slave. Qualquer outro inversor só pode aceitar a ligação de 1 master. Para que a quantidade máxima de 4 masters possa participar simultaneamente na rede *Bluetooth*, são necessários, pelo menos, 3 slaves.

| **Quantidade de slaves**<br>(inversor ou SMA *Bluetooth* Repeater) | **Quantidade possível de masters**<br>(p. ex., Sunny Beam com *Bluetooth*, Sunny Explorer) |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 4 |
| >3 | 4* |

*Em caso de sistemas fotovoltaicos com Sunny Explorer, tenha em atenção a secção seguinte.

### Sunny Explorer e quantidade de slaves

Pode gerir até 50 aparelhos (slaves) com o Sunny Explorer. Caso pretenda utilizar outros produtos de comunicação além do Sunny Explorer, o seu sistema fotovoltaico deve ser constituído por menos slaves. A tabela seguinte apresenta o número de slaves possível:

| **Quantidade de masters** | **Quantidade possível de slaves** |
|---|---|
| 1 Sunny Explorer | até 50 |
| 1 Sunny Explorer e mais 1 produto de comunicação | até 25 |
| 1 Sunny Explorer e mais 2 produtos de comunicação | até 12 |
| 1 Sunny Explorer e mais 3 produtos de comunicação | 3 a 6 |

### Particularidade da Sunny WebBox com *Bluetooth*

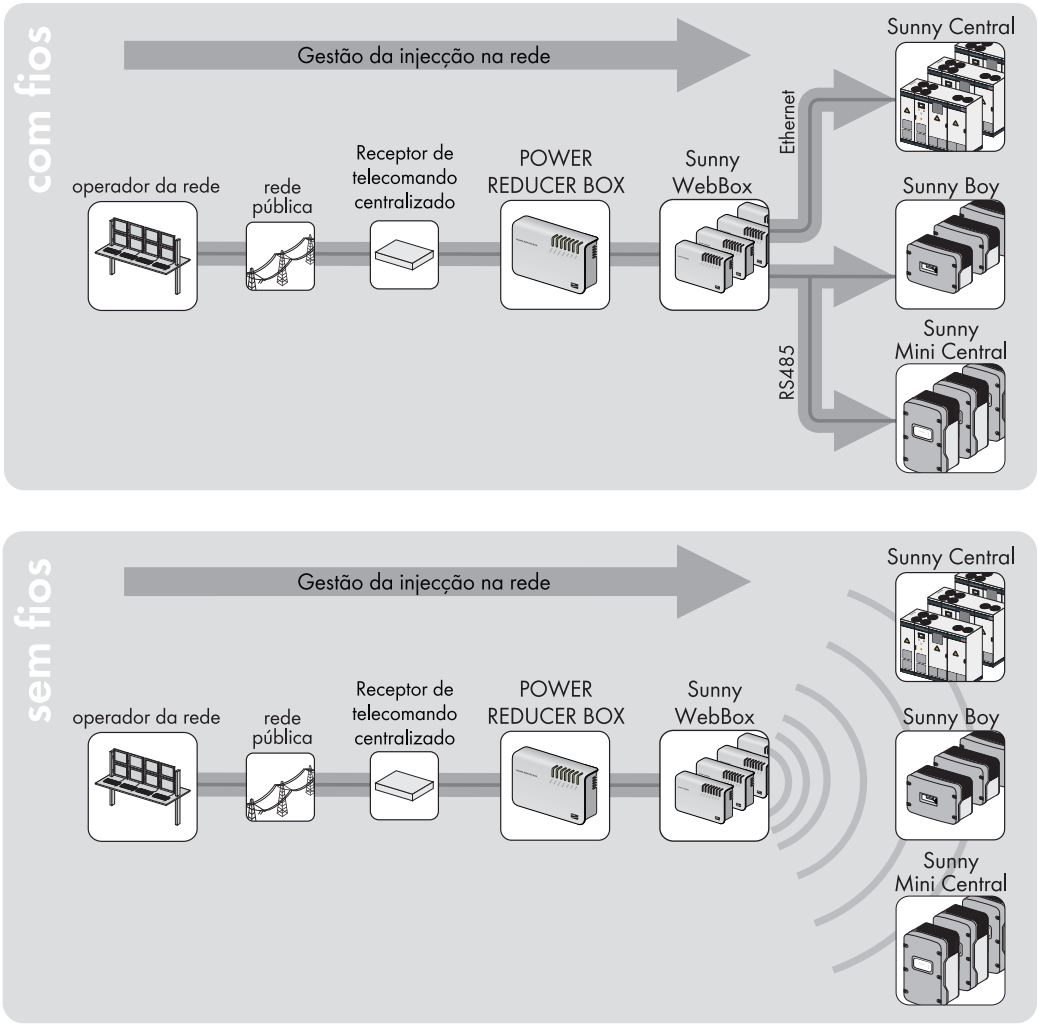
A Sunny WebBox com *Bluetooth* não só é master como também é slave na rede *Bluetooth* e, para além das características de um master, tem as seguintes características:

- Desempenha a função de um repeater, podendo assim preencher lacunas de transmissão na rede *Bluetooth*.
- Serve como nó raiz, possibilitando assim a ligação de masters à rede *Bluetooth*.
- Envia dados para slaves e masters

# 3 Gestão da injecção e da segurança da rede

Gestão da injecção e da segurança da rede significa que, em caso de sobrecarga da rede, o operador da rede pode limitar de forma remota a potência de injecção do sistema fotovoltaico. Para isso, o sistema fotovoltaico tem de estar equipado com um sistema que permita essa limitação, por parte do operador da rede, em situações críticas. Contacte o seu operador da rede para obter informações sobre os regulamentos relativos à gestão da injecção e da segurança da rede em vigor no seu país. A SMA Solar Technology AG recomenda sistemas de comunicação com fios para sistemas fotovoltaicos com gestão planeada da segurança da rede. Através da comunicação por fios fica garantido que o operador da rede pode aceder ao sistema fotovoltaico a qualquer momento.

A figura seguinte apresenta a solução da SMA Solar Technology AG para sistemas fotovoltaicos que têm de participar na gestão da injecção na rede. A Power Reducer Box permite ao operador da rede implementar a limitação da potência activa ou a especificação da potência reactiva.



# 4 Segurança do SMA *Bluetooth*

A SMA Solar Technology AG oferece inversores de diversas classes de potência com SMA *Bluetooth*. Através dos produtos de comunicação SMA é possível, sem fios, consultar as informações de medição, de eventos e de contadores dos inversores, bem como alterar parâmetros.

A SMA Solar Technology AG oferece um plano de segurança abrangente que protege os aparelhos *Bluetooth* do seu sistema fotovoltaico contra o acesso de terceiros:

- Palavra-passe do sistema: protecção de todos os aparelhos *Bluetooth* do seu sistema fotovoltaico através de uma palavra-passe encriptada para cada grupo de utilizadores (Utilizador/Instalador)
- SMA Grid Guard: acesso controlado através do SMA Grid Guard aos parâmetros relevantes para a segurança

## Palavra-passe do sistema

Os inversores com *Bluetooth* integrado ou um SMA *Bluetooth* Piggy-Back são fornecidos de fábrica com palavras-passe predefinidas. Estas são idênticas para todos os SMA *Bluetooth* Piggy-Back e todos os inversores com *Bluetooth*. Para proteger o sistema fotovoltaico contra acesso não autorizado, deve alterar as palavras-passe predefinidas para os grupos de utilizadores "Instalador" e "Utilizador" ou, caso não pretenda utilizar uma comunicação sem fios no sistema, deve regular o NetID de todos os inversores para 0 (*Bluetooth* desligado). Porém, a SMA Solar Technology AG recomenda a utilização de palavras-passe alteradas, uma vez que o acesso por parte de um técnico de assistência é facilitado através do NetID 1 predefinido e superior. Pode alterar as palavras-passe do sistema através de um computador com *Bluetooth* e do software Sunny Explorer ou com uma Sunny WebBox com *Bluetooth*. O modo de procedimento para alterar palavras-passe do sistema está descrito no manual de utilização do Sunny Explorer ou no manual de utilização da Sunny WebBox com *Bluetooth*.

O Sunny Explorer está disponível gratuitamente na área de downloads em www.SMA.de/en.com. Comunique ao utilizador a palavra-passe de utilizador alterada.

## SMA Grid Guard

SMA Grid Guard é um sistema de segurança para as configurações específicas de país no inversor que determinam o comportamento de rede numa rede eléctrica pública. Estas configurações (parâmetros SMA Grid Guard) estão predefinidas nos aparelhos e só podem ser configuradas com a palavra-passe SMA Grid Guard.

Para poder alterar parâmetros SMA Grid Guard, tem de iniciar sessão como Instalador e introduzir a sua palavra-passe SMA Grid Guard, a qual poderá obter junto da SMA Solar Technology AG. Para tal, contacte a linha de assistência da SMA.

# 5 Capacidade de memória dos inversores

### Inversores com SMA *Bluetooth* integrado

Os inversores com SMA *Bluetooth* têm a seguinte capacidade de memória:

- Energia total "E-Total" em valores médios de 5 minutos para 63 dias
- Energia diária "E-Tag" como valor final diário para 30 anos
- 250 "Events" (eventos) para o grupo de utilizadores "User" (Utilizador)
- 250 "Events" (eventos) para o grupo de utilizadores "Installer" (Instalador)

### Inversores posteriormente equipados com SMA *Bluetooth* (SMA *Bluetooth* Piggy-Back e SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus)

O valor "E-Tag" pode ser guardado por inversores posteriormente equipados com SMA *Bluetooth*, a partir da versão de firmware 2.00.01.R do SMA *Bluetooth* Piggy-Back e a partir da versão 2.00.03.R do SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus. Caso contrário, estes inversores têm a mesma capacidade de memória que os inversores com SMA *Bluetooth* integrado. No entanto, o SMA *Bluetooth* Piggy-Back e o SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus apenas podem guardar os dados caso um master se ligue ao sistema fotovoltaico, pelo menos, 1 vez por dia para transmitir a hora. Caso contrário, o SMA *Bluetooth* Piggy-Back e o SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus não conseguem atribuir os dados a uma hora e data, e por conseguinte, não podem guardá-los. Tenha em atenção que o master apenas se pode ligar ao inversor e a um SMA *Bluetooth* Piggy-Back ou a um SMA *Bluetooth* Piggy-Back Plus caso o inversor se encontre no modo de injecção na rede.